

PAT-NO: JP404017556A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04017556 A  
TITLE: STATOR STRUCTURE OF BRUSHLESS DC MOTOR  
PUBN-DATE: January 22, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SUGIURA, TSUNEO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TAMAGAWA SEIKI CO LTD N/A

APPL-NO: JP02116852  
APPL-DATE: May 8, 1990

INT-CL (IPC): H02K029/00, H02K001/18 , H02K001/20 , H02K009/22  
US-CL-CURRENT: 310/254

ABSTRACT:

PURPOSE: To miniaturize and lighten it by forming one part of the casing of a motor out of the stator core, which has stator winding, of a DC brushless motor, and equipping it with heat radiating fins so as to improve heat radiation effect.

CONSTITUTION: A stator 4 is held between the front cover 2 and the rear cover 6, to which bearings 5 and 7 for bearing the rotary shaft 9 of a rotor 8 freely in rotation are attached, and one part of the casing 1 of a motor is constituted. The stator 4 has stator winding 3, and is formed of the heat radiation plates 20 consisting of aluminum plates interposed between a

plurality of circular cores 4b stacked in a multilayer shape.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-17556

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 K 29/00  
1/18  
1/20  
9/22

識別記号

Z 9180-5H  
B 7254-5H  
A 7254-5H  
Z 6435-5H

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレスDCモータのステータ構造

⑮ 特 願 平2-116852

⑯ 出 願 平2(1990)5月8日

⑰ 発 明 者 杉 浦 恒 雄 長野県飯田市大休1879番地 多摩川精機株式会社飯田工場内

⑱ 出 願 人 多摩川精機株式会社 東京都大田区新蒲田3丁目19番9号

⑲ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ブラシレスDCモータのステータ構造

## 2. 特許請求の範囲

(1) ケーシング(1)に設けられステータ巻線(3)を有する積層形のコア(4b)よりなるステータ(4)を有するブラシレスDCモータのステータ構造において、

前記ステータ(4)の外周部は、前記ケーシング(1)の一部をなすと共に放熱フィン(4bA)を構成していることを特徴とするブラシレスDCモータのステータ構造。

(2) 前記コア(4b)は、互いに異なる形状よりなることを特徴とする請求項1記載のブラシレスDCモータのステータ構造。

(3) 前記コア(4b)は、同一形状よりなると共に互いにずらせた状態で積層されていることを特徴とする請求項1記載のブラシレスDCモータのステータ構造。

(4) 前記各コア(4b)間には、熱伝導板(20)を介

装したことを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のブラシレスDCモータのステータ構造。

(5) 前記熱伝導板(20)は、複数の欠損部(22)を有することを特徴とする請求項4記載のブラシレスDCモータのステータ構造。

(6) 前記熱伝導板(20)は、アルミニウム板からなることを特徴とする請求項4又は5に記載のブラシレスDCモータのステータ構造。

## 3. 発明の詳細な説明

## a. 産業上の利用分野

本発明は、ブラシレスDCモータのステータ構造に関し、特に、ステータをケーシングの一部とし、放熱効果を向上させて超小型、軽量及び特性を向上させるための新規な改良に関する。

## b. 従来の技術

従来、用いられていたこの種のブラシレスDCモータのステータ構造としては種々あるが、その中で代表的なものについて述べると、一般に用いられている第10図及び第11図で示す構成、並びに、第12図で示す特開平1-55041号公報で示される構

成を挙げることができる。

すなわち、第10図及び第11図において符号1で示されるものは、前蓋2を一体に有するケーシングであり、このケーシング1の内壁1aには、ステータ巻線3を有する輪状のステータ4が設けられている。

前記ステータ巻線3は、ステータ4に形成されたステータスロット4a内に保持されている。

前記前蓋2に設けられた軸受5と前記ケーシング1の後蓋6に設けられた軸受7との間には、スロット形のロータ8を有する回転軸9が回転自在に設けられており、ロータ8とステータ4間にはギャップ10が形成されている。

前記後蓋6には、レゾルバ又はエンコーダ等の回転検出器11が設けられており、この回転検出器11の回転検出信号により、ステータ巻線3の相切換を無接点式に行い、ロータ8の回転動作を得ている。

また、第12図の構成では、ケーシング1の外周に放熱フィン1Aを形成し、放熱効率を上げるよう

また、第12図に示す従来構成の場合、ケーシングの外周面に放熱フィンを形成しているが、ステータ巻線で発生する発熱を十分に放熱することは極めて困難であった。

また、第13図及び第14図で示す従来構成の場合、ステータにスロットがなく、均一ギャップのためにゴギングトルクが出ないと云う利点はあるが、ロータを構成するマグネットが極めて高価な希土類マグネットを要することになり、コストアップを避けることが極めて困難であった。

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、特に、ケーシングに設けられステータ巻線を有する積層形のコアよりなるステータを有するブラシレスDCモータのステータ構造において、前記ステータの外周部は、前記ケーシングの一部をなすと共に放熱フィンを構成している構成である。

また、前記コアは、互いに異なる形状よりなる構成である。

また、前記コアは、同一形状よりなると共に互

にした構造が採用されており、他の部分については、第10図の構成と同一であるため、同一符号を付し、その説明は省略している。

さらに、第13図、第14図に示す構成では、高保持力高エネルギー型の希土類マグネットを用いたスロットレスのステータ構造を示しており、ステータ4は単に輪状をなす積層形で、ロータ8は歯を有しない構成である。

#### c. 発明が解決しようとする課題

従来のステータ構造は、以上のように構成されていたため、次のような課題が存在していた。

すなわち、第10図及び第11図に示す従来構成の場合、ケーシングのスロット内にステータ巻線が設けられているため、ステータ及びケーシングを介して放熱を行う構成となり、放熱効率が極めて悪くなっていた。

また、ステータのスロットを用いるため、ステータとロータ間のギャップが不均一となり、コギングトルクが発生し、特に低速時の回転をスムーズに行うことが極めて困難であった。

いにずらせた状態で積層されている構成である。

また、前記各コア間には、熱伝導板が介装されている構成である。

また、前記熱伝導板は、複数の欠損部を有する構成である。

さらに、前記熱伝導板は、アルミニウム板からなる構成である。

#### e. 作 用

本発明によるブラシレスDCモータのステータ構造においては、ステータの外周部がケーシングの一部をなしているため、ステータ巻線にて発生する発熱は、ステータの外周部の放熱フィンから放熱されるため、放熱効果が極めて良好となり、この種のブラシレスDCモータの特性及び信頼性を大幅に向上させることができる。

#### f. 実施例

以下、図面と共に本発明によるブラシレスDCモータのステータ構造の好適な実施例について詳細に説明する。

尚、従来例と同一又は同等部分については同一

符号を用いて説明する。

第1図から第9図迄は、本発明によるブラシレスDCモータのステータ構造を示すためのもので、第1図は全体構成を示す断面図、第2図及び第3図は要部の斜視図、第4図及び第5図は他の実施例を示す斜視図、第6図及び第7図は要部の斜視図、第8図は要部の断面図、第9図は他の実施例を示す平面図である。

まず、第1図において符号1で示されるものは、前蓋2及び後蓋6とからなるケーシングであり、このケーシング1の中央部には、ステータ巻線3を有する輪状のステータ4が設けられている。

前記ステータ4は、第6図から第8図で示されるように、多層状に積層された複数のコア4b及びこれらの各コア4b間に介装されたアルミニウム板等からなる熱伝導板20によって構成された積層形構成よりなっており、ステータ巻線3及びコア4bに溜った熱は、高熱伝導形の熱伝導板20から温度の低い外気に逃がすことができるように構成されている。

として、アルミニウム板からなるこの熱伝導板20の内端に、半径方向に形成される複数の溝、穴及び凹部等からなる欠損部22を第9図のように形成し、うず電流へ防止を行っており、この欠損部22の代りに、その表面に図示しない絶縁被膜を形成した場合も前述と同様の作用効果を得ることができるものである。

また、前述の各コア4bの形状は、コア4bの外周部に放熱フィン4bAを形成した第2図から第5図のように構成することもでき、まず、第2図及び第3図で示す構成の場合、互いに異なる形状の円環コア4Aと四角輪状コア4Bとを組合せ、この四角輪状コア4Bの放熱フィン4bAを前記円環コア4Aの周面4Aaよりも大径とし、この放熱フィン4bAによって、ステータ巻線3及びステータ4の放熱を行っている。

また、第4図及び第5図の場合、互いに同一形状のコア4bを互いにずらせて逆方向に対向して積層した構成であり、中心に形成された円孔4dの位置を一致させ、外周部に形成された角部を放熱フ

尚、前記各コア4bの外周部は、外気との熱交換を行うための放熱フィン4bAを構成している。

また、前述の第6図の構成では、ステータ4にスロット4aを形成し、歯部4cを形成した場合について述べたが、第7図に示すように、ステータ4に歯部を形成することなく、コア4bの巾Wを増すことにより磁気通路を確保した場合、第8図のように、コア4bよりも熱伝導板20の外周部を突出させた場合、軸方向の磁束分布は、各コア4bに集中するが、高性磁石をロータ8に適用したとしても、ステータ4とロータ8間のギャップ磁束密度よりもコア4bの飽和磁束密度の方が通常2倍以上高く、コア4bを飽和させることなく構成することができる。

尚、前述の第8図において、符号Xは熱伝導板20を設けた場合の等価磁気ギャップ、符号Yは熱伝導板20を設けない場合の磁気ギャップを示している。

また、前記熱伝導板20を各コア4b間に介装した場合、この熱伝導板20のうず電流による発熱対策

イン4bAとし、この放熱フィン4bAが互いに対向するように配置している。

従って、各放熱フィン4bAは、互いに空隙25間に独立して形成された状態で構成されている。

尚、本発明によるステータ構造は、前述したように、各コア4bを直接組合せた場合、熱伝導板20を介装した場合、ステータ巻線3を保持するための歯4cを有する場合、この歯4cを有していない場合の何れの場合においても、前述と同様の放熱作用を得ることができるものである。

#### g. 発明の効果

本発明によるブラシレスDCモータのステータ構造は、以上のように構成されているため、次のような作用を有している。

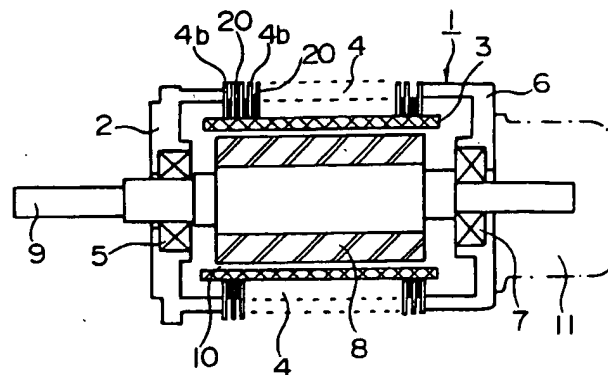
すなわち、ケーシングの一部をステータで構成し、このステータの外周部に形成された放熱フィンを有しているため、ステータ巻線及びステータに発生する熱を高効率に放熱することができると共に、モータの小型化及び軽量化を達成することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図から第9図は、本発明によるブラシレスDCモータのステータ構造を示すためのもので、第1図は全体構成を示す断面図、第2図から第5図は要部の斜視図、第6図及び第7図に要部の斜視図、第8図は要部の断面図、第9図は他の実施例を示す平面図、第10図から第14図迄は、従来のステータ構造を示すもので、第10図は断面図、第11図は第10図の横断面図、第12図は断面図、第13図は断面図、第14図は斜視図である。

1はケーシング、3はステータ巻線、4はステータ、4bはコア、4bAは放熱フィン、20は熱伝導板、22は欠損部である。

第1図



(1)はケーシング

(3)はステータ巻線

(4)はステータ

(4b)はコア

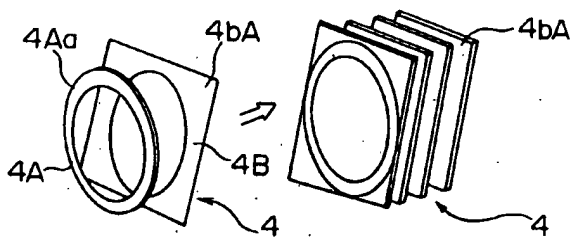
(4bA)は放熱フィン

(20)は熱伝導板

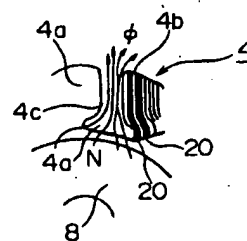
(22)は欠損部

第2図

第3図

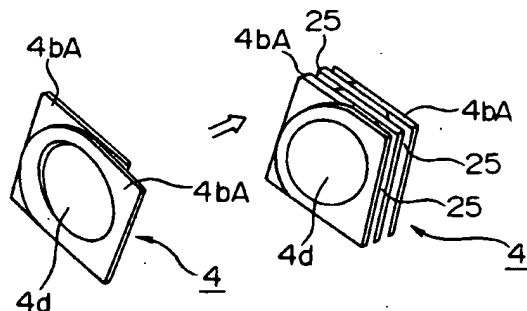


第6図



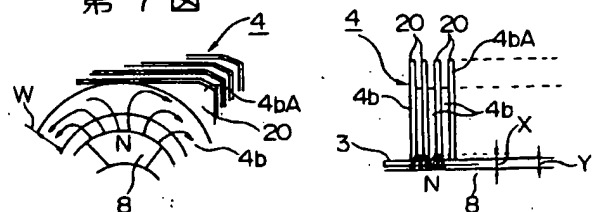
第4図

第5図

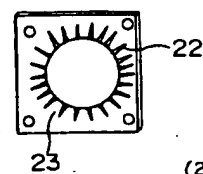


第7図

第8図

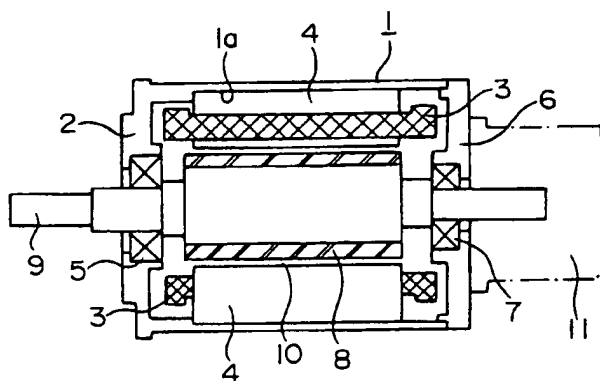


第9図

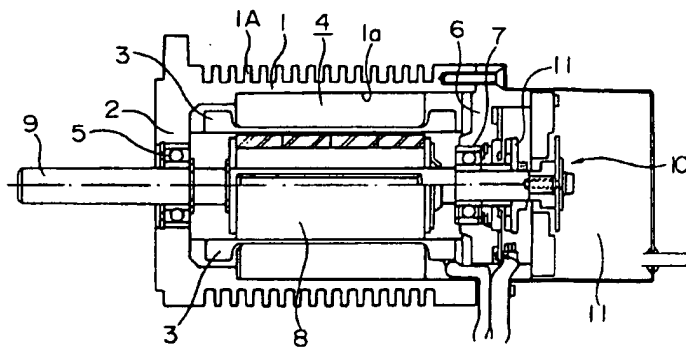


(22)は欠損部

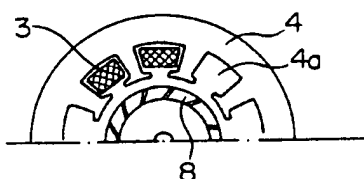
第10図



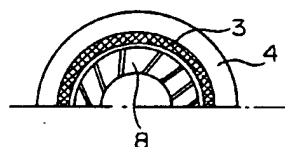
第12図



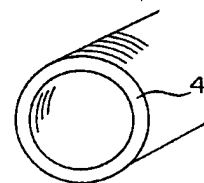
第11図



第13図



第14図



## 手続補正書

平成3年5月21日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

特願平2-116852号

## 2. 発明の名称

ブラシレスDCモータのステータ構造

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 多摩川精機株式会社

## 4. 代理人

〒100

住所 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号

国際ビルディング8階

電話・東京(3216)5811[代表]

氏名 (5787) 井理士 曾 我 道 照



## 5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

## 6. 補正の内容

(1) 明細書第2頁第20行における「第12図で・・・」を「第12図、第13図及び第14図で・・・」とする。

(2) 同第3頁第10行から第11行における「スロット形の」を削除する。

(3) 同第4頁第3行から第4行における「付し、・・・高保」を「付し、その説明は省略している。しかし、輪切り断面では、第13図、第14図に記す構成で、高保」とする。

(4) 同第4頁第7行における「ロータ8は」を削除する。

(5) 同第4頁第13行における「ケーシング」を「ステータ」とする。

(6) 同第5頁第1行から第12行までを削除し、次の事項を挿入する。

「また、第12図に示すスロットレスのステータ構造の場合、ロータを構成するマグネットの量が増しコストアップが伴うもののステータにスロットがなく、均一ギャップのためにコギングトルク



が出ないと云う利点がある。しかし、第12図に示す従来構成の場合、ケーシングの外面に放熱フィンを形成しているが、ステータ巻線で発生する発熱を十分に放熱することは極めて困難であった。

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、特に、第2図のスロットレスタイプにおいて、ケーシングに設けられ

(7) 同第8頁第3行から第10行迄を削除し、次の事項を挿入する。

「また、上記熱伝導板20を従来型の第10図に適用した場合が第6図であるが、ステータ4にスロット4aを形成し、歯部4cを形成しているため歯部の磁束密度がさらに高くなり得策とは云えないが、放熱効果は期待できる。

しかし、第7図に示すように、ステータ4に歯部を形成しないスロットレスでは第8図のように、熱伝導板20の外周部を突出させコア4b間にはさみ込んだ場合、軸方向の磁束分布は、各コア4bに集中するが、コア4bの幅Wを増すことにより磁気回路を確保でき、高性能磁石をロータ8